

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Buenos Aires, 6 de abril de 1990.-

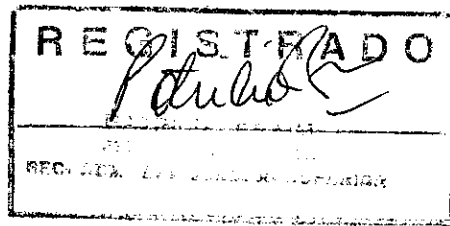
VISTO las conclusiones de las Primeras Jornadas de Discusión Académica en la Universidad Tecnológica Nacional y

CONSIDERANDO:

Que debido a la preocupación por mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad Tecnológica Nacional, se explicitaron en las Jornadas Nacionales, nuevos caminos que contribuyen a su concreción.

Que entre las alternativas propuestas hubo convergencia de opiniones entre las posibilidades que abren los trabajos integradores, para lograr un real acercamiento entre el aspecto metodológico de la formación del Ingeniero y el perfil hacia el cual se apunta.

Que en las mencionadas Jornadas se definió a los trabajos integradores como "aquellas tareas que deberán realizar los alumnos al cabo de una etapa o ciclo de estudio y que incluye en su realización, la aplicación de la mayor cantidad de conocimientos calificados y pertinentes, adquiridos en asignaturas distintas pero fundamentales para una determinada especialidad. Serán preferiblemente de naturaleza teórico-práctica y cuando fuera posible incluirán trabajos de laboratorio. La ejecución de estos trabajos importa una real integración de conocimientos. Los Trabajos Integradores deberán ser correlativos entre ellos, uno se



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

realizará durante el tercer año y otro durante el sexto".

Que por lo tanto los Trabajos Integradores son aquellos que, teniendo como eje la ejecución de proyecto o el estudio de casos, con el objeto de resolverlos, relaciona distintos contenidos, recreándolos a la manera en que el investigador y el profesional lo hacen, a través de una metodología científica y profesional específica (en este caso ingenieril) que guie la investigación del caso hasta su resolución.

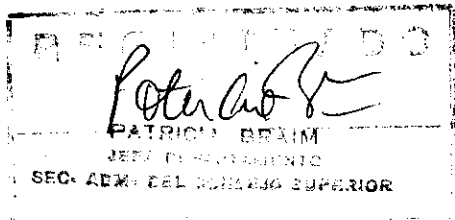
Que por su dinámica permite describir los límites de la propia capacidad de acción, marcando necesidades y otorgando significación a futuros aprendizajes, por lo tanto pueden planificarse, desde los primeros años de la carrera.

Que evitan la enseñanza compartimentada, logrando la correlación temática e interdisciplinaria, permitiendo actualizar información a través de la investigación, percibir la aplicabilidad y función de asignaturas básicas y desarrollar la capacidad de análisis de diferentes variables que componen una situación de proyecto.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por la Ley N° 23.068.

Por ello,

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Habilitar a las Facultades Regionales y Unidades Académicas a desarrollar, como experiencia piloto a partir del presente año lectivo, trabajos integradores en aquellas carreras que lo estiman conveniente.

ARTICULO 2°.- Aprobar las Pautas Generales para los Trabajos Integradores que se agregan como Anexo I y son parte integrante de la presente resolución.

ARTICULO 3°.- Recomendar a los Consejos Académicos o Consejo Asesor que, a propuesta de los Consejos Departamentales, dispongan la realización de Trabajos Integradores de carácter no obligatorio.

ARTICULO 4°.- Encomendar a cada Facultad Regional y cada Unidad Académica la elevación de las experiencias realizadas y proyectos a implementar, para conocimiento y correspondiente evaluación del Consejo Superior.

ARTICULO 5°.- Agregar como Anexo II y como parte integrante de esta resolución, los modelos de Trabajo Integrado o Trabajo Final presentados por la Facultad Regional Concepción del Uruguay y la Facultad Regional Resistencia.

ARTICULO 6°.- Dejar establecido que durante esta etapa de experiencia piloto los Trabajos en cuestión deberán ser atendidos con la

//..

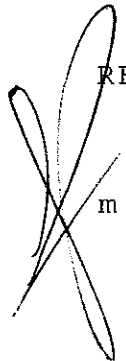


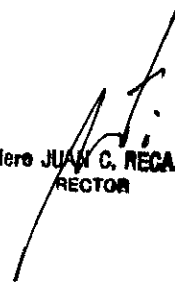
Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

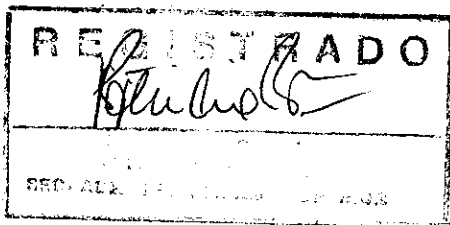
planta docente ya asignada a cada Facultad Regional y a cada Un
dad Académica.

ARTICULO 7°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.


RESOLUCION N° 112/90
m.a.-


Ingeniero JUAN C. RECALCATTI
RECTOR


Ing. CIRIO A. MURAD
SECRETARIO ACADÉMICO



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I

RESOLUCION N° 112/90

Pautas Generales para los Trabajos Integradores

Objetivos de los trabajos integradores

- Integrar información formando estructuras conceptuales.
- Desarrollar la capacidad de opción y resolución.
- Dar significación a futuros aprendizajes.
- Generar propuestas de investigación.
- Desarrollar la creatividad y capacidad de innovación.
- Acercar al estudiante a problemas concretos.
- Transformar en aplicaciones los conceptos y teorías.

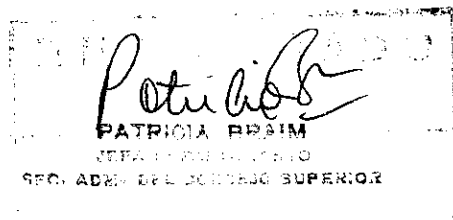
Modalidades - Posibles alternativas

Los trabajos integradores podrán estructurarse en forma paralela al dictado de las materias curriculares a través de seminarios, talleres, asignaturas, unidades de proyecto o articulándose a través de las materias del ciclo básico y/o profesional.

Ambas modalidades implican formas organizativas diferentes. La primera de ellas requiere la disponibilidad de docentes o coordinadores al frente de la experiencia. En la segunda instancia la coordinación horizontal y vertical debería hacerse bajo la conducción de los directores de departamento y el apoyo de todos los docentes comprometidos en la tarea.

Implementación

A partir de los objetivos planteados resulta imprescindible



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

ble centrar en un "proyecto" la integración de los conocimientos vinculando a su vez teoría y práctica. Para ello:

- a) Elección del proyecto: Se recomienda seleccionar
- . aquellos que posibiliten un mayor índice de interdisciplinabilidad.
 - . que sea viable en cuanto a su realización.
 - . que responda a las necesidades del medio o a su desarrollo.
 - . que sea posible de ser investigado, resuelto y ejecutado.
 - . que permita distintas alternativas de solución.
- b) Disponibilidad de recursos humanos y materiales para la concreción de los trabajos integradores. Diagnosticar y planificar:
- . profesionales en el manejo de metodologías y conocimientos adecuados.
 - . infraestructura: laboratorios, equipamiento.
 - . centros documentales y bibliográficos.
 - . programas de investigación y desarrollo tecnológico con el sector productivo (público y/o privado).
 - . fuentes de funcionamiento.
 - . nivel de los alumnos (de acuerdo a las materias cursadas).
- c) Organización

La viabilidad de experiencia será posible en tanto y en cuanto se logre una coordinación horizontal y vertical de criterios, contenidos y estrategias. Para ello es conveniente la figura



Patricia Braim
PATRICIA BRAIM
JEFA DEPARTAMENTO
SEQ. ADM. DEL CONSEJO SUPERIOR

. 7 .

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

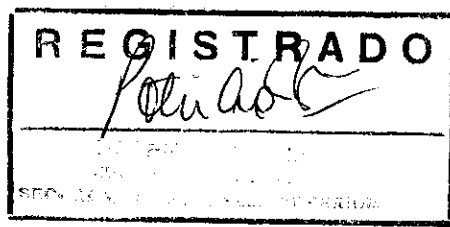
..//

de un coordinador o coordinadores de Proyecto.

Función de los Coordinadores

1. Relevamiento de recursos humanos y materiales para la ejecución de la tarea.
2. Seleccionar los proyectos presentados por las cátedras y/o alumnos de acuerdo a la factibilidad ingenieril, económica, social, etc.
3. Convocar al cuerpo docente comprometiéndolos en la experiencia.
4. Nuclear en actividades de planificación, ejecución y evaluación con los docentes que participan.
 - 4.1. Planificar el desarrollo de los Proyectos seleccionados:
 - 4.1.1. Cronograma de tiempos.
 - 4.1.2. Determinar el marco teórico.
 - 4.1.3. Seleccionar los contenidos.
 - 4.1.4. Señalar trabajos prácticos o productos parciales en el desarrollo del proyecto.
 - 4.1.5. Confeccionar listas bibliográficas de consulta.
 - 4.1.6. Orientar la vinculación con el medio externo.
 - 4.1.7. Maximizar los recursos materiales disponibles.
 - 4.1.8. Estrategias metodológicas.
 - 4.1.9. Pautar los criterios de evaluación.

//..



*Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

..//

4.2. Ejecución.

4.2.1. Elaborar un organigrama de trabajo y productos a al
canzar por el alumno.

4.2.2. Posible implementación de tutorías (según número de
alumnos).

Los docentes:

4.2.3. Seguimiento del Proyecto elegido por el alumno.

4.2.4. Orientación y asesoramiento en la investigación.

4.2.5. Supervisar los productos parciales.

4.2.6. Detectar las dificultades y realizar los ajustes ne
cesarios.

Los alumnos:

4.2.7. Imaginación del modelo: matematización y verifica-
ción experimental.

4.2.8. Búsqueda bibliográfica y de datos.

4.2.9. Presentación de informes de avance.

4.2.10. Presentación de trabajo final.

4.3. Evaluación.

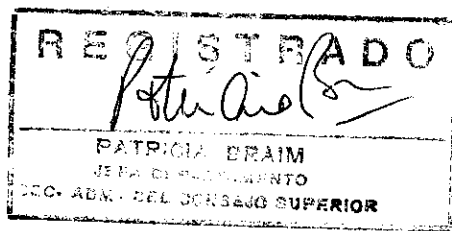
4.3.1. Consensuar opiniones de docentes y coordinadores.

4.3.2. Evaluar el desempeño del alumno en el proceso de ela-
boración y el producto final logrado.

4.3.3. Evaluar la experiencia.

4.4. Difusión.

Difundir intra e interinstitucionalmente los productos al-

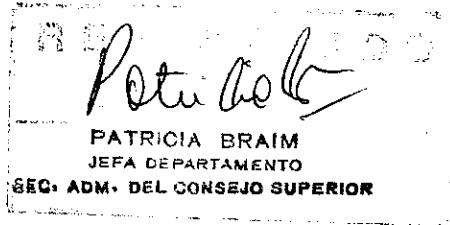


Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

canzados.

5. Control y seguimiento de la experiencia.
6. Pautar los trabajos integradores.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO II

RESOLUCION N° 112/90

Modelo del Trabajo Integrador N° 1
Carrera Ingeniería Electromecánica
Facultad Regional Concepción del Uruguay

El trabajo a proponer a los alumnos consiste en el cálculo y diseño de equipos, cañerías, instalación eléctrica, automatización, etc, de una planta destinada a la obtención de fenol por medio de cumeno (isopropil benceno).

Equipos, elementos o instalaciones a calcular o diseñar

- Reactor N°1(oxidación del cumeno a hidroperóxido de cumeno).
- Intercambiador de calor tipo casco y tubos (enfriamiento de la mezcla de salida del Reactor N° 1).
- Reactor N° 2 (descomposición del hidroperóxido de cumeno en varios productos, principalmente fenol y acetona); este reactor deberá contar en su interior con un agitador y serpentina de refrigeración.
- Rehervidor (separación de la acetofenona); este equipo es un intercambiador de calor tipo casco y tubos.
- Condensador tipo casco y tubos (obtención de fenol líquido).
- Recipiente encamisado para refrigeración de cumeno reciclado.
- Cañerías de interconexión entre los diferentes equipos.
- Instalación eléctrica.
- Instalación de automatización y control.

Equipos y elementos a seleccionar



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

- Bombas de circulación de los diferentes productos intermedios y finales.
- Caldera para provisión de vapor al rehervidor.
- Torre de enfriamiento de agua de los diferentes procesos.
- Válvulas de todo tipo.
- Equipos y elementos para la instalación eléctrica.
- Equipos y elementos para la instalación de automatización y control.

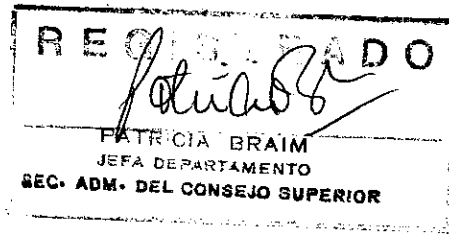
Equipos y elementos a proveer por el propietario de la planta

- Equipo de extracción de la solución ácida y de neutralización de la mezcla de salida del Reactor N° 2.
- Torre de rectificación N° 1 (separación de la acetona).
- Torre de rectificación N° 2 (separación de cumeno y metilestireno).
- Columna de destilación (separación del fenol y la acetofenona).
- Tanque para mezcla de cumeno fresco con cumeno reciclado (sin agitador).

Asignaturas participantes en el Trabajo Integrador N° 1

1° Año:

- Química (explicación general de los fenómenos y reacciones producidas durante todo el proceso). Se requerirá de la cátedra respectiva una clase al efecto.
- Dibujo Técnico I (dibujo de equipos, etc.)



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

2° Año:

- Conocimiento de Materiales I (selección de materiales para la construcción de los diferentes equipos a calcular y diseñar; selección de materiales para cañerías, válvulas, bombas, etc.)
- Sistemas de Representación (dibujo de equipos, esquemas de cañerías, esquemas de instalación eléctrica, etc.)
- Dibujo Técnico II (dibujo de equipos, etc.).

3° Año:

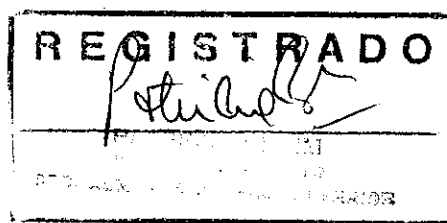
- Conocimiento de Materiales II (idem Conocimiento de los Materiales I).
- Termodinámica (cálculos térmicos relacionados con los equipos a diseñar).

4° Año:

- Elementos de Máquinas (cálculo de los recipientes de los Reactores N° 1 y 2; cálculo de todos los elementos del agitador del Reactor N° 2).
- Mecánica de los Fluidos (anteproyecto sistema de cañerías).
- Tecnología Mecánica y Metrología (fijación de ajustes y tolerancias para las piezas a mecanizar).

5° Año:

- Redes de distribución e instalaciones eléctricas (instalación eléctrica)



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

- Máquinas Térmicas (selección de caldera).
- Máquinas Hidráulicas (selección de bombas de circulación).
- Ejecución y procesamiento de documentación técnica (confección de pliegos para concursar precios de: construcción de equipos y elementos a calcular y diseñar; compra de equipos y elementos a seleccionar; instalación eléctrica y de automatización y control).

6° Año:

- Automatización y control industrial (instalación de automatización y control).
- Instalaciones Térmicas, Mecánicas y Frigoríficas (cálculo y diseño de todos los intercambiadores de calor; aislación de cañerías y equipos; selección de válvulas, trampas, etc.; representación esquemática de toda la instalación.)
- Organización Industrial (aplicación de criterios de Ingeniería Industrial; costos de construcción de equipos, montaje de equipos y cañerías; aplicación de criterios de seguridad industrial).

Nota: La nómina de asignaturas que participarán del Trabajo Integrador N° 1 es tentativa y podrá variarse en función de nuevos parámetros que eventualmente se introduzcan en el mismo.

Modalidad Ejecutiva de los Trabajos Integradores

Año 1989

- Se trabajará básicamente con el grupo de alumnos de 4° Año, apro

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

chando que la cátedra de Elementos de Máquinas realiza todos los años un proyecto a partir de la iniciación del 2° cuatrimestre y hasta la finalización del año lectivo.

En la mencionada asignatura los alumnos deberán calcular y diseñar los equipos indicados, incluyendo obviamente la selección de los materiales adecuados (vinculación vertical con Conocimiento de Materiales I y II) Realizarán además los planos constructivos correspondientes a dichos equipos (vinculación vertical con Dibujo Técnico I y II y con Sistemas de Representación). Como vinculación con 3° Año deberán recurrir a la cátedra de Termodinámica a los efectos de realizar los cálculos térmicos que correspondan. Asimismo habrá vinculación vertical con Química de 1° Año (clase explicativa).

- La vinculación horizontal se obtendrá a través de Mecánica de los Fluidos y Tecnología Mecánica y Metrología, realizando en las mismas respectivamente el anteproyecto del sistema de cañerías y la fijación de ajustes y tolerancias para las piezas a mecanizar calculadas en Elementos de Máquinas.
- En el año 1990 se realizará el mismo Trabajo Integrador N° 1, por lo tanto durante el corriente año las cátedras de Conocimiento de Materiales I y II y Termodinámica deberán realizar los prácticos correspondientes a selección de materiales y cálculos térmicos vinculados con el Trabajo, para sus actuales alumnos de 3° Año, que entonces ya quedarán incluidos en el mismo.

//..

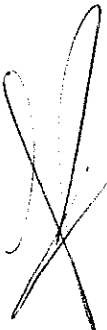


Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

- Se solicitará asimismo que las cátedras de Dibujo Técnico II y Sistemas de Representación incluyan en el 2° cuatrimestre prácticos con dibujo de planos de recipientes, reactores con o sin agitador, agitador en conjunto y despiezo, etc. Si bien estos alumnos, actualmente en 2° Año de la carrera, tal vez no deban dibujar precisamente esos equipos cuando les corresponda en su cursado de 4° Año, su experiencia de este año servirá a sus compañeros del actual 4° como apoyatura de los planos que deberán realizar de los equipos y elementos calculados.
- Los alumnos de 5° y 6° Año no participarán, en principio, del Trabajo Integrador N° 1.
- La Dirección del Departamento elaborará durante el 2° cuatrimestre otro Trabajo Integrador (N° 2), a plantear a los alumnos de 2° y 3° Año (y eventualmente de 1° Año si por ejemplo estuviera relacionado con la química).

Año 1990:

- 
- Como ya se mencionó anteriormente, se trabajará desde principios de año con el mismo Trabajo Integrador N° 1 planteado en 1989,

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

por lo que los alumnos que ingresen a 4° Año ya traerán una pequeña parte del trabajo realizado.

- Los alumnos ingresantes a 5° Año, que durante 1989 habrán realizado su parte del Trabajo Integrador N° 1, continuarán con el mismo en todas las materias que correspondan.
- A los alumnos de 2° y 3° Año se les planteará el Trabajo Integrador N° 2, según lo determine la Dirección de Departamento.

Año 1991:

- Los alumnos de 6° Año finalizarán con el Trabajo Integrador N° 1 (planteado en 1989), aplicando todas las asignaturas que correspondan.
- Los alumnos de 5° Año continuarán con el Trabajo Integrador N° 1.
- Los alumnos de 3° y 4° Año continuarán con el Trabajo Integrador N° 2.
- Los alumnos de 2° Año comenzarán con el Trabajo Integrador N° 3.

Año 1992 y siguientes

- Se irán planteando los Trabajos Integradores N° 4, 5, etc. Eventualmente, y luego de dos o tres años de experimentación y la correspondiente evaluación de los resultados obtenidos, podría pensarse en iniciar más de un trabajo por año.

Acotación: La realización del citado Trabajo Integrador N° 1 en esa Facultad, fue dispuesto por la resolución N° 079/89 del Consejo Académico.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Modelo de Trabajo Final
Carrera Ingeniería Electromecánica
Facultad Regional Resistencia

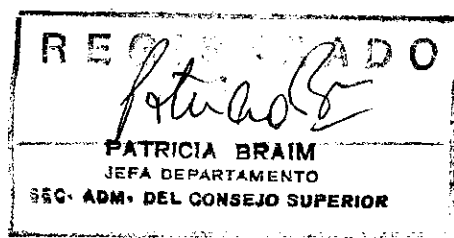
Implementar la figura de trabajo final, con las características enunciadas en el siguiente proyecto:

Artículo 1°.- El trabajo final tiene las siguientes finalidades:

- a) Procurar una síntesis de formación recibida en las distintas disciplinas de la carrera.
- b) Aplicar esa formación recibida al enfoque y resolución de un problema real y concreto.
- c) Realizar una transición armónica entre la actividad estudiantil y la responsabilidad propia del egresado.
- d) Propugnar a que la elección del tema para el trabajo final, tenga el doble cometido, cual es su valor pedagógico y el de brindar un servicio a la comunidad.

Artículo 2°.- El trabajo final versará sobre temas vinculados a la ciencia y tecnología de la especialidad Electromecánica, y podrá consistir en:

- a) Trabajos de Investigación sobre temas originales e inéditos de interés científico y/o tecnológico que se desarrollen en la Facultad Regional Resistencia. o en Organismos o Empresas Públicas o Privadas.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

..//

b) Proyectos ingenieriles de aplicación al Área Produc
tiva o de Servicio.

El proyecto deberá incluir:

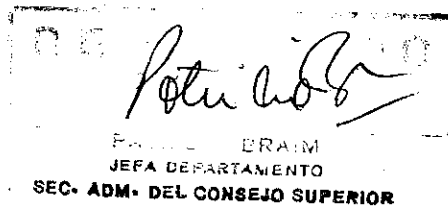
- Memoria Descriptiva.
- Memoria de Cálculo.
- Planos según normas IRAM.
- Estudio de factibilidad económico-financiero.
- Pliego de condiciones para el llamado a licitación en un todo de acuerdo con lo establecido por las leyes de Obras Públicas (Nacional - Provincial - Municipal).

c) Desarrollo de software aplicado a la Ingeniería Electr
omecánica.

Artículo 3°.- Una vez cursado el 5° Año del Plan de Estudio de la ca
rrera, el alumno podrá presentar una propuesta de tema a los responsables del trabajo final.

Artículo 4°.- Con el visto bueno del Director del trabajo final, el alumno someterá a consideración de los responsables del trabajo final, su plan de actividades que incluirá:

- a) Tema de trabajo.
- b) Fundamentos.
- c) Antecedentes.
- d) Objetivos.
- e) Cronograma de actividades.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

...//

Artículo 5°.- Un mismo tema puede ser compartido por más de un alum
no, estableciéndose como límite para integrar el grupo
de trabajo que desarrollará el trabajo final, la cantidi
dad de (5) alumnos.

Artículo 6°.- Los responsables del trabajo final revistarán con car-
gos docentes con dedicación de tiempo parcial.

Artículo 7°.- La aprobación del trabajo final se regirá por las nor-
mas establecidas para la evaluación de asignaturas.

Artículo 8°.- Obtenido el visto bueno de la comisión evaluadora, el
alumno presentará el trabajo definitivo en tres ejempla
res, siguiendo las normas en cuanto a presentación de
informes. Un ejemplar será destinado a la biblioteca,
revistiendo carácter de documentación.

Destino de los trabajos finales

Privilegiar como destinatarios de los citados proyectos, a
los Municipios del Interior de la Provincia, a los Hospitales, Escuela
s y demás Empresas y Organismos Públicos, desprovistos éstos en ge-
neral de Profesionales de la Ingeniería que atiendan las demandas que
se producen.